ТОМИСЛАВ РАКИЋЕВИЋ

UDK 911.2:551.58 (497.111) = 861
UDC 911.2:551.58 (497.111) = 40

ИНСОЛАЦИЈА У БЕОГРАДУ

Садржај: Режим инсолације у Београду обрађен је за период 1926–1985. г., односно за низ од 60 година. Просечно трајање сунчева сјаја у Београду износи око 2100 сати годишње (табл. 1). Међутим, осунчавање у нашем главном граду има тенденцију сталног смањивања. Ово се показало када смо период од 60 година поделили са четири квартала од по 15 година. У периоду 1926–1940. г. инсолација у Београду је износила 219,0 сати, у периоду 1941–1955. г. – 2128,1   , у периоду 1956–1970. г. – 2053,9   и периоду 1971–1985. г. – 1992,6   годишње (ск. 1). До годишњег смањивања инсолације за 203,4 часа или 9,3% дошло је углавном због све краћег трајања сунчева сјаја у летњим месецима (ск. 4). Узрок смањеној инсолацији су повећана замућеност ваздуха у Београду последњих деценија и појачана конвективна струјања у току лета, а у вези с њима и већа облачност.

Увод

Клима великих градова значајно се разликује од климе њихове околине. На ову чињеницу указао је, још почетком прошлог века, енглески климатолог Л. Ховард (1818. г.), када је објављен први рад („The climate of London"), заснован на једновременим осматрањима температуре ваздуха (почев од 1806. г.), у Лондону (Сомерсет–Хауз) и неколико места која су се налазила изван градске територије (1,96).

Последњих деценија, односно од средине нашег столећа, дошло је до убрзаног раста градова, тј. велике концентрације становништва, индустрије и саобраћаја у њима. Ово је довело до промене састава ваздуха у великим градским агломерацијама. Повећана је замућеност ваздуха у њима разним гасовима, а посебно честицама дима, чађи, прашине, тзв. полутантима и аеросолима. Измењена је и подлога у урбаним срединама, тј. увећане су површине под асфалтом, бетоном, лимом и стаклом, док су „зелене површине" драстично смањене. На овако измењеној подлози другачије се трансформише сунчево зрачење него у околини великих градова. Да-

Др **Томислав Ракићевић**, редовни професор, Географски факултет ПМФ, Београд

кле, градови су постали специфична „географска средина“ са посебним климатом, што је појачало интерес за изучавање климе у њима.

Бројним проучавањима утврђено је да се климат великих градова разликује од поднебља у околини смањеном инсолацијом, вишом температуром ваздуха, већом честином магле и повећаном облачношћу, мањом влажношћу ваздуха, али већом количином падавина, мањим брзинама ветра итд. Повећана замућеност ваздуха у градовима, као и његова појачана турбулентност, посебно у летњим месецима и поподневним часовима, не само да смањују интензитет сунчевог зрачења у урбаним срединама, већ доводе до повећане облачности и краћег трајања сунчевог сјаја у њима.

У Београду се трајање сунчева сјаја (инсолација) систематски мери од фебруара 1925. г., тзв. Кембел–Стоксовим хелиографом. Прекид у осматрањима био је само у месецима пред ослобођење Београда у II светском рату, односно од маја до новембра 1944. г. (2,38). Дакле, инсолација или осунчавање у нашем главном граду се непрекидно обавља већ више од 60 година. Током протеклих шест деценија Београд се брзо територијално ширио, површине под бетоном и асфалтом, стамбене и индустријске зоне, саобраћајнице итд., постепено су потискивале донедавне баште, воћњаке, њиве, ливаде, шумарке. Почетком 1988. г. у Београду је било регистровано преко 300.000 аутомобила. Сем тога, у индивидуалним ложиштима, котларницама централног грејања, индустријским погонима итд., сагори годишње преко 500.000 тона угља (3). Све ово чини да је ваздух у Београду замућен и загађен угљенмоноксидом, угљен-диоксидом, угљоводоницима, оловом, честицама прашине, дима, чађи.

Инсолација не само да је важан климатски елемент, јер утиче на температуру земљишта и ваздуха, већ је она за становнике градова од посебног здравственог значаја. Сунчеви зраци, поготову из ултраљубичастог дела спектра, делују бактерицидно, тј. убијају бактерије, вирусе, микробе. Због замућености атмосфере, односно краћег трајања сунчева сјаја, „у загађеном градском ваздуху много је више микроба, па су стога чешћа инфективна обољења градског него сеоског становништва“ (4, 299). Трајање сунчева сјаја је од велике важности и за вегетацију. Под утицајем сунчеве светлости обавља се процес фотосинтезе. Али, она „има још и неке друге улоге у животним функцијама биљног организма (пораст, цветање, класање итд.)“ (5,39). У многим случајевима, при великом броју облачних дана у вегетационом периоду, односно краћој инсолацији, „погоршава се квалитет грожђа, смањује се садржина шећера код шећерне репе, опада садржај скроба у кромпиру итд.“ (5,112).

Годишње трајање сунчева сјаја

Режим инсолације или осунчавања у Београду обрадили смо за период 1926–1985. г. тј. за низ од 60 година. У овом периоду сунце је у нашем главном граду сијало у просеку близу 2.100 сати годишње, односно тачно 2.092,3 сата, што је знатно дуже него у Љубљани – 1.804 h (6,26) и Загребу – 1.801 h (7,182), у којима инсолација тек прелази 1.800 сати годишње. Међутим, осунчавање у Повардарју је дуже (о-

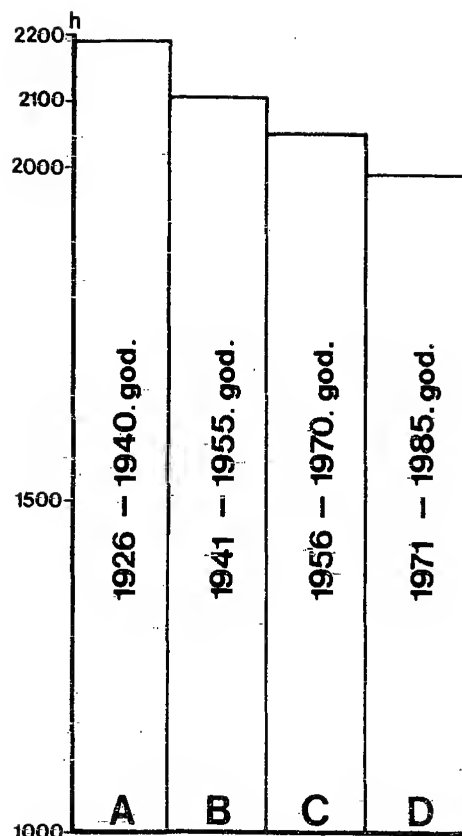
ко 1.400 сати), а поготову на Јадранском приморју (преко 1600 сати), него у Београду (8,33). Али, ипак, Београд и његова околина спадају у ред осунчанијих подручја у Југославији.

Међутим, колебање осунчавања између појединих година је значајно. Најдуже трајање сунчева сјаја, тј. највећу суму осунчавања, имала је 1946. г. – 2.436,6 сати. Преко 2.400 сати сунчевог сјаја имала је још 1935. г. (2.428,4 h), док су се 1950. г., са 2.398,2 h, и 1928. г., са 2.392,9 h, сасвим приближиле суми од 2.400 сати осунчавања. На другој страни, најкраће трајање сунчева сјаја било је 1980. г. – само 1788,0 сати. Ово је једина година, у читавом низу од 60 година, у којој је укупна сума осунчавања била мања од 1800 сати. Чак у читавом периоду од 1926. до 1985. г., трајање сунчева сјаја испод 1.900 сати годишње било још само у току 6 година. Док у периоду између два рата (1926–1940. г.), када је Београд био релативно мали град са, може се рећи, неразвијеном индустријом и саобраћајем, не само да није било године са инсолацијом краћом од 1.900 сати, већ је у свакој години трајање сунчева сјаја било дуже од 2.000 сати. А само су три (1933, 1937. и 1940. г.), од укупно 15 година имале осунчавање краће од 2.100 сати (2,80). У последњих 15 година (1971–1985. г.), читавог изучаваног периода само једна година (1985.), имала је инсолацију дужу од 2.100 сати. Чак у 6 од ових 15 година осунчавање је било краће од 2.000 сати, док је у осталих 8 година, трајање сунчева сјаја једва прелазило суму од 2.000 сати. Тако је у 1983. г. инсолација износила 2.001,3, 1971. г. – 2.008,9, 1981. г. – 2.016,0, 1975. г. – 2.018,0 сати итд. (9).

Ово нам већ указује да годишња сума осунчавања у Београду показује тенденцију сталног смањивања. Зато смо период од 60 година (1926–1985. г.), поделили на четири квартала од по 15 година. У првом 15-годишњем периоду (1926–1940. г.), просечна годишња инсолација износила је 2.196,0 сати, у другом (1941–1955) она је била 2.128,1 h, у трећем (1956–1970. г.) – смањена је на 2.053,9 h, а у последњем кварталу (1971–1985. г.) – на 1.992,6 h.

Табл. 1. Трајање сунчева сјаја у Београду, у часовима

Период	Годишња сума осунчавања	Просечна дневна инсолација
1926–1940. г.	2.196,0	6,0
1941–1955. г.	2.128,1	5,8
1956–1970. г.	2.053,9	5,6
1971–1985. г.	1.992,6	5,5
1926–1985. г.	2.092,3	5,7



Ск. 1. Просечно годишње осунчавање у Београду у часовима A – 2.196,0; B – 2.128,1; C – 2.053,9; D – 1.992,6.

Cr. 1. Insolation annuelle moyenne à Belgrade en heures A – 2.196,0; B – 2.128,1; C – 2.053,9; D – 1.992,6

Дакле, сума осунчавања у Београду у периоду 1971–1985. г. у просеку је мања за 203,4 сата годишње, или за нешто преко 9 одсто у поређењу с периодом 1926–1940. г. Односно, у периоду 1971–1985. г. Сунце је у нашем главном граду свакога дана у просеку сијало 0,5 сати, или 30 минута краће него у периоду 1926–1940. г.

Годишњи ход инсолације

Дужина инсолације током године се мења, највећа је у летњим а најмања у зимским месецима. Разуме се, осунчавање на првом месту зависи од дужине дана (обданице), односно годишњег доба или висине Сунца. Облачност, тј. покривеност неба облацима, други је значајан фактор који одређује дужину трајања сунчева сјаја. Када би небо било потпуно ведро (без облака), Сунце би у Београду, с обзиром на његову географску ширину (44° и 48'), сијало 4.463,5 сати годишње.

Табл. 2. Потенцијално (могуће) осунчавање у Београду, у часовима (2,39)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
286,8	292,2	370,3	405,0	460,3	465,9	471,0	434,7	375,6	339,5	287,4	274,8	4463,5

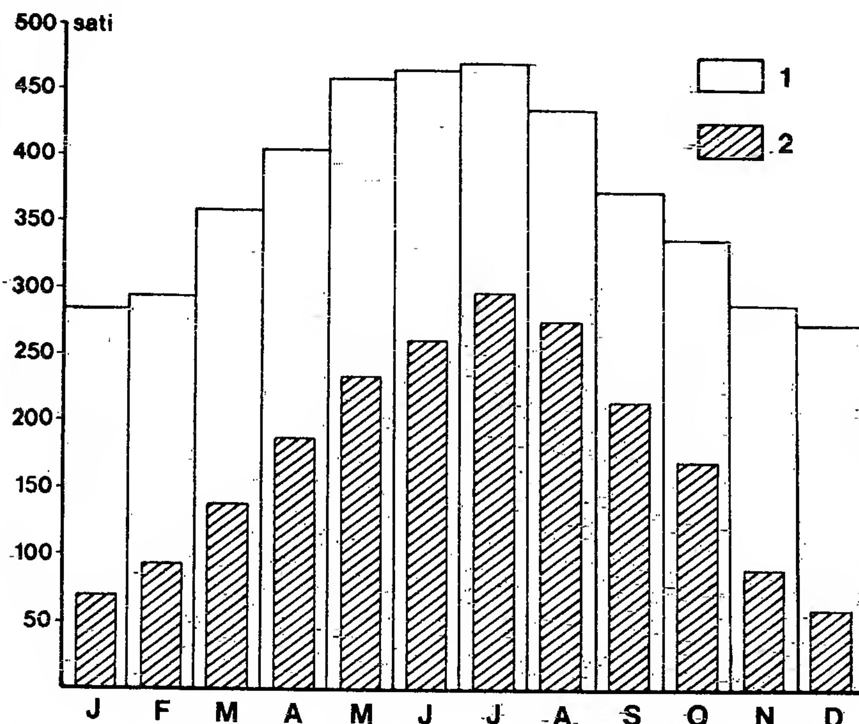
Међутим, за разлику од потенцијалног или могућег осунчавања, стварна или ефективна инсолација у нашем главном граду, која је утврђена инструменталним мерењима (за период 1926–1985. г.), износи просечно 2.092,3 сата годишње. Дакле, мање од половине, тј. 46,9% могућег трајања сунчева сјаја.

Табл. 3. Средња дужина трајања сунчева сјаја у Београду, за период 1926–1985. г., у часовима

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
71.0	92.8	140.3	185.7	235.9	260.1	298,3	273,9	215,6	169,0	87,3	62,4	2.092,3

Према томе, најдуже трајање сунчева сјаја је у јулу (298,3 сата), када је у Београду и највеће потенцијално (могуће) осунчавање а најмања облачност. На другом

месту по дужини трајања сунчева сјаја је август (273,9 сати), а за њим долази јуни (260,1 сата), иако је у августу мање потенцијално осунчавање него у јуну. Узрок овоме је мања облачност у августу у односу на јуни. Најкраће трајање сунчева сјаја је у децембру (62,4 сата), када је у Београду најмање потенцијално осунчавање, а највећа облачност.



Ск. 2. **Потенцијално трајање сунчева сјаја (1) и просечно осунчавање (2) у часовима, период 1926–1985. г.**

Cr. 2. **Durée potentielle du rayonnement du Soleil (1) insolation moyenne (2) en heures, période de 1926. à 1985.**

Међутим, постоје велике разлике у дужини инсолације у истим месецима, али у различитим годинама. Иначе, најдужу месечну инсолацију имао је јули 1928. г. – 395,5 сати, затим исти месец 1946. – 371,1 и 1952. г. – 360,7 сати. Јули са најмање Сунца био је 1972. г., када је дужина инсолације износила само 211,9 сати; тј. била је готово упола мања у односу на јули 1928. г. Најкраће трајање сунчева сјаја у периоду од 60 година (1926–1985. г.), имао је децембар 1969. г. – само 6,9 сати, затим новембар 1978. г. – 20,9 и децембар 1968. г. – 26,4 сати.

Табл. 4. Апсолутно максималне и минималне суме осунчавања у Београду (период 1926–1985. г.), у часовима

Месеци	I	II	III	IV	V	VI
Макс.	144,7	157,2	227,2	269,5	315,6	347,8
Година	1975.	1943.	1943.	1952.	1945.	1946.
Мин.	31,3	33,3	72,8	131,4	115,4	176,7
Година	1954.	1947.	1964.	1980.	1957.	1969.
Разлика	113,4	123,9	154,4	138,1	200,2	171,1

Месеци	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Макс.	395,5	333,0	279,7	237,4	155,8	129,3	2436,6
Година	1928.	1950.	1947.	1965.	1935.	1953.	1946.
Мин.	211,9	198,5	118,3	102,5	20,9	6,9	1788,0
Година	1972.	1955.	1931.	1972.	1978.	1969.	1980.
Разлика	183,6	134,5	161,4	124,9	134,9	122,4	1648,6

Дакле, колебања су велика, нарочито у мају (чак и нешто преко 200 сати); затим јулу – 183,6 сати и јуну – 171,1 сат. То значи да ови месеци у појединим годинама могу да буду са доста облака (а у вези с њима и кише), а у другим годинама да буду веома сунчани. Најмање апсолутно колебање осунчавања имају децембар – 112,4 и јануар 113,4 сати.

Међутим, екстремне месечне вредности трајања сунчева сјаја не ремете основни ток годишње криве осунчавања: максимум је у јулу – минимум у децембру. У периоду од 60 година месечни максимум у јулу био је 37 пута (62%), августу 15 пута (25%) и јуну 8 пута (13%). Дакле, може да се јави у сваком летњем месецу. Док су се месечни минимуми најчешће јављали у децембру – 31 пут (52 одсто случајева), затим јануару – 14 пута и новембру – 11 пута. У фебруару минимуми су регистровани у 4 године: 1944, 1947, 1973. и 1984.

Однос између стварног (измереног) и потенцијалног (могућег) трајања сунчева сјаја, представља релативно осунчавање. Оно се изражава у процентима и у суштини показује утицај облачности на инсолацију.

Табл. 5. Релативно трајање сунчева сјаја (у %) у Београду за период 1926–1985. г.

I	II	III	IV	V	VI	VII
24,6	31,9	37,9	45,9	51,2	55,8	63,3

VIII	IX	X	XI	XII	Год.
63,0	57,4	49,8	30,4	22,7	46,9

Дакле, у јулу дужина стварног трајања сунчева сјаја износи 63,3% од могућег осунчавања (у августу 63,0%), а у децембру тек 22,7% и јануару 24,6%. Очито је да инсолација и облачност стоје у обрнутом међусобном односу: већа облачност – мање осунчавање.

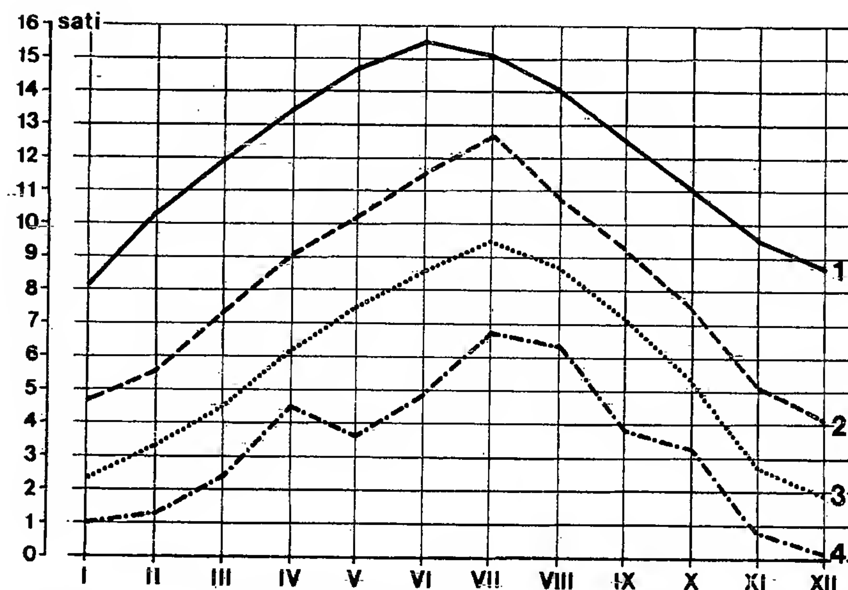
Појединих година, када је време у јулу и августу изузетно ведро, релативно осунчавање је близу, па и преко 80% (јули 1928. г. – 84%). На другој страни, у неким зимским месецима са великим бројем тмурних дана, стварна инсолација је веома мала. На пример, у децембру 1969. г. релативно трајање сунчева сјаја износило је само 2,5%, новембру 1978. г. – 7,3%, децембру 1968. г. – 9,6%, јануару 1954. г. – 10,9% итд. Али, неких година и летњи месеци имају релативно малу инсолацију. На пример, јула 1972. г. осунчавање у Београду износило је 211,9 сати, што представља само 45% могуће инсолације, у августу 1955. г. релативно осунчавање износило је 45,7%, у јуну 1969. г. тек 37,9% итд. Ово, такође, указује да је колебање осунчавања између истих месеци у појединим годинама, веома изражено. Међутим, осунчавање се, ипак, најчешће креће у оквиру одређених величина. На пример, у јулу само за 10 процената дужа или краћа инсолација од просечне, односно трајање осунчавања између 270 и 330 сати, било је у 36 година, тј. готово у 60 одсто случајева. Дакле, у јулу трајање сунчева сјаја у Београду најчешће износи између 270 и 330 сати, или просечно дневно 8,7 до 10,6 сати.

С обзиром на то да је број дана у појединим месецима различит, то се годишњи ток осунчавања приказује не само укупним бројем сати са трајањем сунчева сјаја у сваком месецу, већ и просечном дневном инсолацијом, израженом у часовима.

Табл. 6. Дневно осунчавање у Београду у часовима, период 1926–1985. г.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
2,3	3,3	4,5	6,2	7,6	8,7	9,6	8,8	7,2	5,5	2,9	2,0	5,7

Дакле, Сунце у нашем главном граду у просеку дневно сија 5,7 сати. Најдуже у јулу (9,6 сати), а најкраће у децембру (2,0 часа). Интересантно је да је дневно трајање сунчева сјаја готово једнако у августу (8,8 сати) као у јуну (8,7 сати). Међутим, средњи пролећни месец (април) има знатно дужу дневну инсолацију (6,2 сата), него средњи јесењи месец (октобар), у коме просечно дневно трајање сунчева сјаја износи 5,5 сати. Уопште, пролећни месеци (март, април, мај) имају дужу инсолацију (6,1 сат/дан), од јесењих (септембар, октобар, новембар), у којима просечно дневно трајање сунчева сјаја износи 5,2 сата, док у зимским месецима просечна инсолација износи 2,5 сати на дан. То значи да се инсолација од зиме ка лету брзо повећава, али се још брже смањује, идући од лета ка зими.



Ск. 3. Потенцијално (1), стварно највеће (2), просечно вишегодишње (3) и најмање (4) дневно осунчавање у Београду у часовима, период 1926–1985. г.

Cr. 3. Insolation diurne à Belgrade en heures, période 1926–1985: potentielle (1), effective la plus grande (2), moyenne pour plusieurs années (3) et la moindre (4)

Апсолутни месечни максимуми и минимуми трајања сунчева сјаја изражени у сатима на дан, као што је приказано у табл. 7, значајно одступају од просечних вредности, датих у табл. 6.

Табл. 7. Потенцијално (могуће), стварно највеће и најмање средње дневно осунчавање у часовима по месецима у Београду, период 1926–1985.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Потенцијално (могуће) осунчавање												
9,2	10,4	11,9	13,5	14,8	15.5	15,2	14,0	12,5	10,9	9,6	8,9	12,2
Највеће средње дневно осунчавање												
4,7	5,6	7,3	9,0	10,2	11,6	12,8	10,7	9,3	7,7	5,2	4,2	6,7
Најмање средње дневно осунчавање												
1,0	1,2	2,3	4,4	3,7	5,9	6,8	6,4	3,9	3,3	0,7	0,2	4,9
Коефицијент колебања осунчавања (однос макс:мин)												
4,7	4,7	3,2	2,0	2,8	2,0	1,9	1,8	2,4	2,3	7,4	21,0	1,4

Однос између најдуже и најкраће месечне инсолације, изражене у часовима на дан, можемо назвати коефицијентом колебања осунчавања. Најмању вредност овај коефицијент има у августу (1,8) и јулу (1,9), затим јуну и априлу, по 2,0 – што значи да је у овим месецима најмање колебање осунчавања. На пример, најдуже трајање сунчева сјаја у августу било је 1950. г. (10,7 сати на дан), а најкраће 1955. г. (6,4 сати на дан). Најмању постојаност или највеће колебање осунчавања имају зимски месеци. У децембру коефицијент колебања осунчаности износи чак 21,0 што значи да је Сунце у децембру 1946. г. сијало просечно свакога дана преко 20 пута дуже него у истом месецу 1969. г. Релативно велике вредности коефицијената колебања осунчавања у новембру (7,4), јануару и фебруару (по 4,7), указују да небо над Београдом неких година у поменутим месецима може да буде „претежно ведро", а неких са врло мало сунца.

Коефицијенти колебања осунчавања показују да у летњим месецима и средњем пролећном месецу (априлу), преовлађују слични типови времена, па између појединих година нема већих разлика у облачности и трајању сунчева сјаја. Међутим, у зимским месецима и последњем јесењем месецу (новембру), то није случај. Неких година, у наведеним месецима, када се суптропски антициклон прошири и стабилизује изнад наших ширина, време може да буде ведро, сунчано и топло. Других година, пак, под утицајем велике честине пролаза циклона са Атлантика или западног Средоземља, тј. дужег задржавања циклонске временске ситуације, преовлађује тмурно време, чиме се веома смањује број сати са сунчевим сјајем. Такође, и под утицајем Сибирског антициклона могу настати ниски слојевити облаци који потпуно прекрију небески свод или се створи густа магла коју сунчеви зраци не могу да пробију.

Када је реч о дневном ходу или току осунчавања, максимум инсолације у свим месецима је између 11 или 13 часова. Ово значи да је око поднева најмања облачност у свим месецима током године. Када се посматра година као целина, осунчавање је нешто дуже у поподневним него у преподневним сатима. Овакав ток осунчавања је у већини месеци у години. Међутим, у четири месеца (април, мај, јуни и јули) то није случај: у њима Сунце дуже сија пре подне него по подне (2,81).

Смањивање осунчавања

Изнели смо већ да се осунчавање у Београду константно смањује. Са 2.196 сати у периоду 1926–1940. г., опало је на 1.992,6 сати у периоду 1971–1985. г., односно, постало је у просеку краће за 203,4 сата годишње. Упоређивањем дужине инсолације у два напред поменута 15-годишња интервала, којим почиње и завршава се проучавани 60-годишњи период (1926–1985. г.), закључили смо да разлике између њих у трајању сунчева сјаја у току зиме практично не постоје (табл. 8). Разлике у прелазним годишњим добима (пролеће, јесен), су релативно мале. Наиме, у периоду 1971–1985. г., пролеће је у просеку око 30 сати имало мање Сунца, док је у јесен осунчавање било краће за 51,9 сати у односу на период 1926–1940. г. Међутим, инсолација у летњим месецима у периоду 1971–1985. г., мања је за 120,9 сати или за 13,7 одсто, у односу на период 1926–1940. г.

Табл. 8. Трајање сунчева сјаја у сатима по годишњим добима

Период	Зима	Пролеће	Лето	Јесен
1926–1940.	234,7	584,7	890,0	486,6
1971–1985.	236,7	552,1	769,1	434,7
Разлика	+2,0	-32,6	-120,9	-51,9

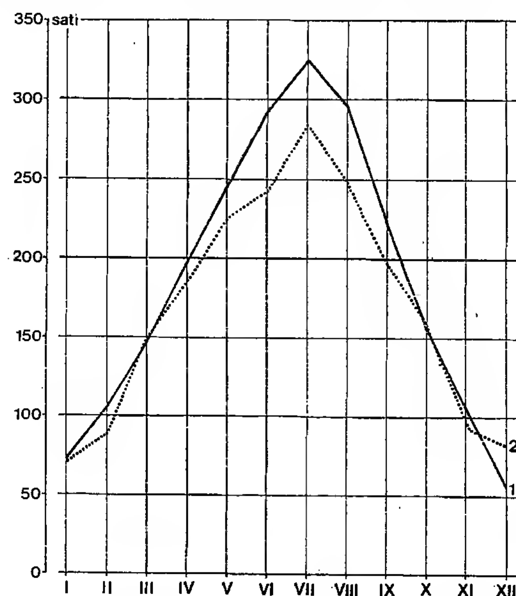
Поготову је умањена инсолација у јулу: са просечно 324,4 часа у периоду 1926–1940. г., на 274,7 сати у периоду 1971–1985. г., тј. за готово 50 часова, или 15,4%. Док је у периоду 1926–1940. г. Сунце у току дана у јулу сијало просечно 10,5 сати, у периоду 1971–1985. г. трајање сунчева сјаја смањило се на 8,9 сати, односно краће је у просеку за читав сат и 36 минута. У јуну просечна дневна инсолација умањена је за сат и 24 минута, а у августу тачно за један сат, са 9,2 на 8,2 часа. У септембру, такође, трајање сунчева сјаја у току дана постало је у просеку краће за један сат, тј. смањено је са 7,5 на 6,5 сати.

Табл. 9. Годишњи ток осунчавања у Београду, у сатима

Период	I	II	III	IV	V	VI
1926–1940.	74,7	104,3	148,6	195,0	241,1	281,2
1971–1985.	73,9	88,5	150,6	173,0	228,5	240,8
Разлика	-0,8	-15,8	+ 2,0	-22,0	-12,6	-40,4

VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
324,4	284,4	224,0	159,2	103,4	55,7	2.196,0
274,7	253,6	194,8	151,7	88,2	74,3	1.992,6
-49,7	-30,8	-29,2	-7,5	-15,2	+18,6	+203,4

Према томе, умањено осунчавање у летњим месецима довело је до општег просечног скраћивања трајања сунчева сјаја у Београду. Сматрамо да узрок овоме лежи у чињеници што је поднебље Београда стекло одлике климата типичног за велике градове. Наиме, у летњим месецима температура ваздуха у нашем главном граду је знатно виша него у околини. Тако да уже градско подручје постаје „острво топлоте“ и добија особине минијатурног циклона. Зато ваздух из околине струји према средишту града, у њему се загрева, издиже и хлади. Велика концентрација аеросола у атмосфери изнад града и тзв. „фактор замућености“ са „максимумом у летњој, а минимумом у зимској половини године“ (10,126), поспешују стварање гомиластих облака (кумулуса) и доводе до смањеног осунчавања.



Ск. 4. **Годишњи ток осунчавања у Београду у периодима 1926–1940. г. (1) и 1971–1985. г. (2).**

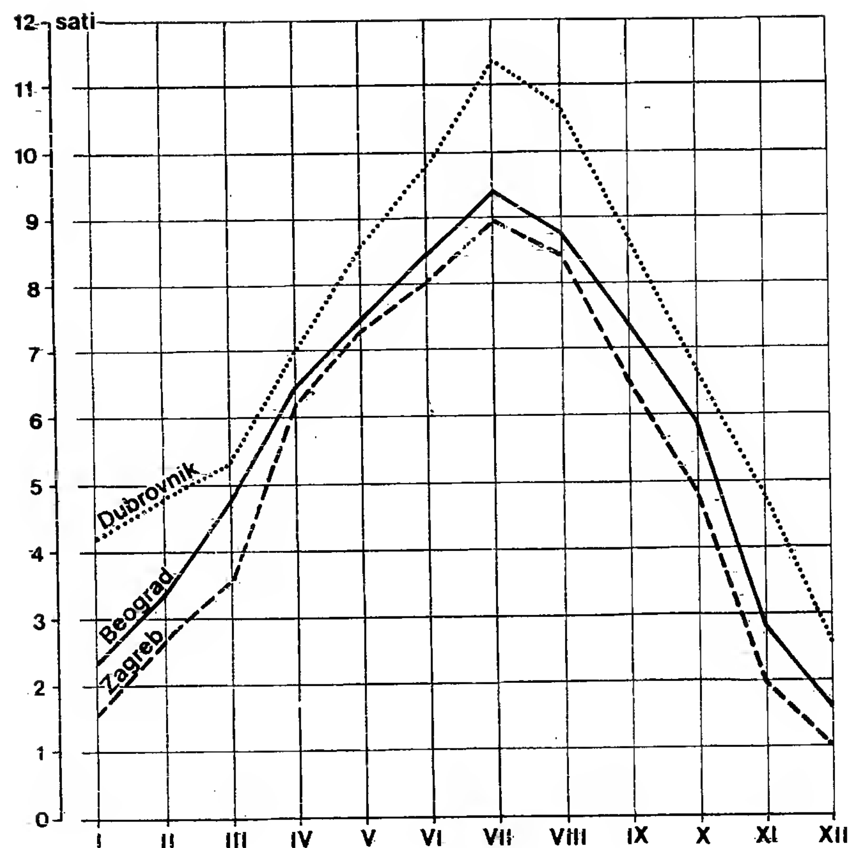
Cr. 4. **Cours annuel de l'insolation diurne à Belgrade aux périodes de 1926–1940 (1) et 1971–1986 (2)**

Дакле, локална циркулација ваздуха и изразита конвективна и турбулентна струјања, „нарочито јака у топлим летњим данима“, услед којих се „честице прашине и водена пара – ношене узлазним ваздушним струјама – транспортују и до виших слојева тропосфере“ (10,128), узрок су повећаној облачности и све мањем трајању сунчева сјаја у летњим месецима у нашем главном граду. Просечна облачност у Београду за период 1926–1940. г. износила је у јуну 4,8, јулу 3,7 и у августу 3,8 (11,91), док је у периоду 1971–1985. г. она била знатно већа: у јуну 5,3, јулу 4,25 и у августу 4,1 (9). Узрок нешто дужем трајању сунчева сјаја у октобру и децембру (период 1971–1985. г.), у односу на период 1926–1940. г., вероватно је у измењеној регионалној или општој циркулацији атмосфере. Ово је имало за последицу померање секундарног максимума падавина са октобра, у периоду 1925–1940. г. (12), на новембар у периоду 1971–1985. г., као и смањену облачност у децембру са 7,7 (11,91), у периоду 1925–1940. г., на 6,7 и 44mm (9) у периоду 1971–1985. г. Према томе, на режим инсолације свакако утиче и промена циркулације ваздуха, секуларна колебања климата (13) итд. Али, до смањеног осунчавања у Београду последњих деценија првенствено је дошло због краћег трајања сунчева сјаја у току лета, а оно је настало услед све интензивније конвекције у летњим месецима, при којој се „атмосфера замућује како чврстим честицама тако и влагом“ (10,127), као и погоршаним еколошким условима на територији нашег главног града“ (14).

Ако месеце са 300 и више сати трајања сунчева сјаја означимо као „веома сунчане“, онда је оваквих месеци (период 1926–1940. г.) било укупно 22, а у периоду 1971–1985. г. – само два (јули 1978. и 1985. г.). Број месеци са осунчавањем од 300 и више сати константно се смањивао: у периоду 1941–1955. г. износио је 12, а у периоду 1956–1970. г. – 11. У периоду 1926–1940. г. било је чак пет година (1927, 1928, 1930, 1931. и 1932), у којима је инсолација у сва три летња месеца била дужа од 300 сати. Њима би се могла придружити и 1936. г., у којој је инсолација у јуну износила 299,6 сати, јулу 338,9 сати и августу 313,2 сата. Овако сунчаних лета, у периоду 1941–1955. г., било је још у три године: 1945, 1946. и 1950. У периоду 1956–1970. г. није било године са осунчавањем у сва три летња месеца, већим од 300 сати. Само две године (1956. и 1968.) имале су инсолацију у два летња месеца (јули и август), дужу од 300 сати. У последњем 15-годишњем периоду (1971–1985. г.), као што смо већ изнели, само је у две године (јули 1978. и 1985. г.), инсолација била дужа од 300 сати. Све ово недвосмислено потврђује да се осунчавање у Београду, посебно у летњим месецима, убрзано смањивало.

Закључак

Годишње трајање сунчева сјаја у Београду, на основу 60-годишњих инструменталних мерења (1926–1985. г.), износи у просеку 2.092,3 сата. Међутим, инсолација у нашем главном граду константно се смањује: са 2.196 сати годишње у периоду 1926–1940. г., опала је на 1.992,6 сати у периоду 1971–1985. г. Узрок смањеној инсолацији последњих деценија су све већа замућеност ваздуха и појачана конвективна струјања у летњим месецима, што доводи до повећане облачности.



Ск. 5. Годишњи ток просечне дневне инсолације у сатима у Загребу, Дубровнику (7,183) и Београду (9), период 1958–1969. г.

Cr. 5. Cours annuel de l'insolation diurne en heures à Zagreb, Dubrovnik (7,183) et Belgrade (9), période 1958–1969.

Упоређивањем инсолације у Загребу и Дубровнику (7,128), са инсолацијом у Београду (за исти период, 1958–1969. г.), закључујемо да је наш главни град, као и већи део територије СР Србије, у погледу осунчавања „негде на средини" између Јадранског приморја и западних континенталних делова СФР Југославије.

ЛИТЕРАТУРА

1) К. С м и т: **Основы прикладной метеорологии**, Ленинград, 1978.
2) К. М и л о с а в љ е в и ћ: **Резултати осматрања метеоролошке опсерваторије у Београду у периоду 1988–1962.** Хидрометеоролошки завод СР Србије, Београд 1963.
3) Градски комитет за урбанизам и заштиту животне средине: **Оперативни програм еколошке заштите Београда у току 1988. године** (Материјал за седницу Скупштине града Београда), Београд 1988.
4) Д. Д у к и ћ: **Климатологија**, „Научна књига", Београд 1981.
5) М. М и л о с а в љ е в и ћ: **Климатологија**, „Научна књига", Београд 1972.
6) П. В у ј е в и ћ: **Поднебље ФНР Југославије**, Архив за пољопривредне науке, Год. VI, св. 12, Београд 1953.
7) Ј. В у к о в: **Трајање инсолације у Хрватској**, Географски гласник, Географско друштво Хрватске, Год. 1971/1972, бр. 33–34, Загреб 1972.
8) Д. Ф у р л а н: **Инсолација в Југославији**, Географски вестник ЛV, Географско друштво Словеније, Љубљана 1983.
9) Савезни хидрометеоролошки завод, **Метеоролошки годишњак I (од 1950. до 1985. г.)**, Београд.
10) Ф. Г а м с е р и К. В у ј и ч и ћ–Г а м с е р: **Замућеност атмосфере и директно сунчево зрачење у Београду**, Зборник радова поводом прославе 20 година рада и развоја хидрометеоролошке службе Југославије, 1947–1967, Савезни хидрометеоролошки завод, Београд 1967.
11) Хидрометеоролошка служба ФНР Југославије: **Прилози познавања климе Југославије 1**, Температура, ветар и облачност у Југославији, Београд 1952.
12) М. М и л о с а в љ е в и ћ: **Температурни и кишни односи у НР Србији**, Годишњак Пољопривредно-шумарског факултета, бр. 1, Београд 1948.
13) Т. Р а к и ћ е в и ћ: **Секуларне промене климе Београда**, Гласник Српског географског друштва, св. LXIII/2, Београд 1983.
14) Т. Р а к и ћ е в и ћ: **Смањење инсолације у Београду као последица измењене животне средине у нашем главном граду**, Саопштење на Симпозијуму „Екологија и географија у решавању проблема животне средине", Смедерево 1988. (рукопис).

R é s u m é

L'INSOLATION Â BELGRADE

– Tomislav L. Rakićević –

Le régime de l'insolation à Belgrade a été traité pour la période de 1926. à 1985, c.à d. pour une série de 60 ans. La durée moyenne de rayonnement du Soleil à Belgrade